

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

536,525  
26 MAY 2005

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Juni 2004 (10.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/048617 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **C21B 3/08**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/050855

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. November 2003 (20.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
02026157.4 25. November 2002 (25.11.2002) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): PAUL WURTH S.A. [LU/LU]; 32, rue d'Alsace,  
1122 Luxembourg (LU).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LEYSER, Patrick  
[LU/LU]; rue Arthur Thinner, 9, 3919 Mondercange (LU).

CORTINA, Christian [LU/LU]; rue de Neudorf, 26,  
3937 Mondercange (LU). KERSCHENMEYER, Guy  
[LU/LU]; rue de Steinfort, 30, 8381 Kleinbettingen (LU).

(74) Anwälte: SCHMITT, Armand usw.; Office Ernest T.  
Freylinger S.A., B.P. 48, 8001 Strassen (LU).

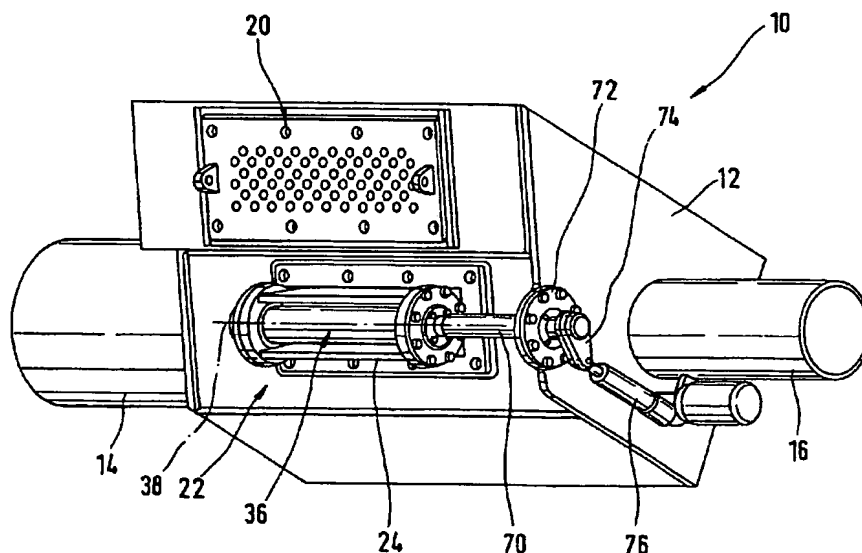
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPRAY HEAD FOR A GRANULATING SYSTEM

(54) Bezeichnung: SPRITZKOPF FÜR EINE GRANULIERUNGSANLAGE



(57) Abstract: The invention relates to a spray head for a granulating system, said spray head comprising a slot nozzle (22) provided with a cylindrical regulating body (36) having an oval cross-section with a central axis (38). Said regulating body (36) is approximately centrally arranged between a bottom surface (28) and a cover surface (30) of a nozzle channel (26), and can be pivoted about its central axis (38) in said position. A nozzle slot (42, 44) is embodied both below and above the regulating body (36), the height of said slot being adjustable by pivoting the oval-cylindrical regulating body (36) about the central axis (38) thereof.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/048617 A1



DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Ein Spritzkopf für eine Granulierungsanlage umfasst eine Schlitzdüse (22), mit einem zylindrischen Regelkörper (36), der einen ovalen Querschnitt mit einer Zentralachse (38) aufweist. Dieser Regelkörper (36) ist ungefähr mittig zwischen einer Bodenfläche (28) und einer Deckenfläche (30) eines Düsenkanals (26) angeordnet und hier um seine Zentralachse (38) verschwenkbar. Sowohl unterhalb als auch oberhalb des Regelkörpers (36) ist ein Düsenschlitz (42, 44) ausgebildet, dessen Höhe durch Verschwenken des oval-zylindrischen Regelkörpers (36) um seine Zentralachse (38) einstellbar ist.

## Spritzkopf für eine Granulierungsanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Spritzkopf für eine Granulierungsanlage.

### **Stand der Technik**

Bei der Granulierung von Hochofenschlacke wird Kühlwasser mittels eines Spritzkopfes auf einen Strom flüssiger Schlacke gespritzt, währenddessen  
5 dieser Schlackenstrom aus einer Schlackenrinne in ein Granulierbecken stürzt. Die flüssige Schlacke wird hierbei derart abgeschreckt, dass sie sich zu einem Granulat verfestigt.

Für die Granulierung einer Tonne Hochofenschlacke werden zwischen 4 und 12 m<sup>3</sup> Granulierwasser benötigt. Der Granulierwasserdurchsatz in einem  
10 Spritzkopf beträgt bei großen Hochöfen folglich zwischen 1000 m<sup>3</sup>/h und 4000 m<sup>3</sup>/h. Ausschlaggebend für die Granulatqualität sind, neben der Granulierwassermenge, u.a. auch Impuls und Form der Wasserstrahlen, die auf den flüssigen Schlackenstrom auftreffen. Diese Parameter werden weitgehend durch den Spritzkopf bestimmt.

15 Der Schlackendurchsatz ist nicht gleichmäßig. Um eine wirtschaftliche Granulierung und eine gleichbleibende Granulatqualität zu gewährleisten, soll die Granulierwassermenge bei gleichbleibendem Druck an den Schlackendurchsatz angepasst werden.

Um dieses Ziel zu erreichen schlägt die DE 4032518 C1 einen Spritzkopf  
20 mit einem Lochdüsenfeld und einer regelbaren Schlitzdüse vor. Letztere umfasst zwei gegenläufig verschwenkbare Klappenflügel, die einen höhenverstellbaren Düsenschlitz ausbilden. Eine Längskante des Klappenflügels ist jeweils wellenförmig ausgebildet und drehbar in eine zylindrische Lagermulde eingepasst, welche sich in der Bodenfläche, bzw. der  
25 Deckenfläche, eines rechteckigen Düsenkanals quer zur Strömungsrichtung des Wassers erstreckt. Die andere Längskante des Klappenflügels bildet in diesem Düsenkanal jeweils die unter, bzw. obere Lippe des Düsenschlitzes

aus. Durch gegenläufiges Verschwenken der beiden exzentrisch gelagerten Klappenflügel kann der Abstand der beiden Lippen verändert werden, d.h. die Höhe des Düsen Schlitzes wird verkleinert oder vergrößert. Die beiden Klappenflügel sind außerhalb des Düsenkanals mit einem Gegenlaufgetriebe  
5 verbunden, das elektromotorisch angetrieben wird.

Der in der DE 4032518 C1 beschriebene Spritzkopf weist jedoch etliche Nachteile auf. So müssen z.B. das Gegenlaufgetriebe und der elektrische Antrieb relativ stark sein, weil der Wasserstrom auf die beiden Klappenflügel erhebliche Momente ausübt. Weiterhin lässt die Verschleißfestigkeit der  
10 vorgestellten Schlitzdüse zu wünschen übrig. In vielen Granulierungsanlagen führt das Granulierwasser in der Tat große Mengen Schlackensand mit sich, da es in einem geschlossenen Kreislauf geführt wird. Die Abrasionskraft eines solchen Wasser-Sand-Gemischs ist dem Fachmann wohl bekannt. In der Schlitzdüse aus der DE 4032518 C1 sind besonders die beiden Lippen des  
15 Düsen Schlitzes einer verstärkten Abrasion ausgesetzt und verschleifen relativ schnell. Dieser Verschleiß führt zu einer relativ ungenauen Regelcharakteristik der Schlitzdüse. Zudem kann feiner Schlackensand in die Lagermulden der Klappenflügel eindringen, wodurch die Klappenflügel unter Umständen blockieren können.

### ***Aufgabe der Erfindung***

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, für eine Granulierungsanlage einen Spritzkopf mit einer regelbaren Schlitzdüse zu schaffen, die leicht zu betätigen ist, die wenig Wartung bedarf und die sich zudem durch eine stabile Regelcharakteristik auszeichnet. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Spritzkopf nach Anspruch 1 gelöst.

### ***Kennzeichnung der Erfindung***

25 Ein erfindungsgemäßer Spritzkopf umfasst zumindest eine regelbare Schlitzdüse, in welcher der Regelkörper ein zylindrischer Körper mit einem ovalen Querschnitt und einer Zentralachse ist. Dieser Regelkörper ist ungefähr

mittig zwischen einer Boden- und Deckenfläche des Düsenkanals angeordnet und hier um seine Zentralachse derart verschwenkbar, dass sowohl unterhalb als auch oberhalb des Regelkörpers ein Düsenschlitz ausgebildet ist, dessen Höhe durch einfaches Verschwenken des Regelkörpers um seine Zentralachse  
5 einstellbar ist. Eine regelbare Schlitzdüse dieser Konstruktionsart erfordert selbst unter schwierigsten Bedingungen (wie z.B. abrasiver Sand im Granulierwasser) wenig Wartung und gewährleistet dennoch über einen sehr langen Zeitraum eine ausgezeichnete Regelcharakteristik. In diesem Zusammenhang ist besonders darauf hinzuweisen, dass der oval-zylindrische  
10 Regelkörper keine Schwachstellen aufweist, an denen der im Granulierwasser enthaltene Sand eine besonders schnelle Erosion hervorruft. Die Umströmung des oval-zylindrischen Regelkörpers ist zudem relativ wirbelfrei, so dass die Abrasionskraft des Schlackensandes nicht durch lokale Wirbel verstärkt wird. Der oval-zylindrische Regelkörper ist folglich auch bei starker Sandbelastung  
15 des Granulierwassers sehr lange einsetzbar, ohne dass sich die Regelcharakteristik der Schlitzdüse wesentlich verschlechtert. Bedingt durch die zentrale Anordnung des Regelkörpers im Düsenkanal kann sich zudem kein Feinsand in Nuten oder Spalten absetzen und die Funktionstüchtigkeit der Schlitzdüse beeinträchtigen. Man beachte weiterhin, dass der Wasserstrom auf  
20 den um seine Zentralachse verschwenkbaren Regelkörper nur einen geringen Moment ausübt. Für die Festlegung einer Winkelstellung des Regelkörpers sind folglich nur geringe Kraftmomente und somit schwache Antriebe erforderlich.

Um eine gute Regelcharakteristik und einen geringen Verschleiß zu gewährleisten, soll das Verhältnis der kleinen zur großen Achse des ovalen  
25 Querschnitts des Regelkörpers vorzugsweise zwischen 0,50 und 0,95 liegen.

Die Höhe des rechteckigen Querschnitts des Düsenkanals soll vorzugsweise um einige Millimeter größer als die große Achse des ovalen Querschnitts sein. Hierdurch ist z.B. gewährleistet, dass bei Verformungen des Düsenkanals und/oder Regelkörpers, der Regelkörper nicht in geschlossener  
30 Stellung blockiert.

An jedem seiner beiden Enden weist der Regelkörper vorzugsweise

jeweils einen Lagerzapfen auf, der seitlich aus dem Düsenkanal herausgeführt und außerhalb des Düsenkanals drehbar gelagert ist. Ein einfaches Kurbelgetriebe ermöglicht es, hierbei den Hub eines Hubantriebs in eine Schwenkbewegung des Regelkörpers um seine Zentralachse umzuwandeln.

- 5 Da nur sehr kleine Stellmomente erforderlich sind, kann der Hubantrieb vorteilhaft ein relativ schwacher elektrischer Linearantrieb sein, mit dem sich die Winkelstellung des Regelkörpers besonders einfach festlegen lässt.

- 10 In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Regelkörper mindestens an einem Ende einen kreiszyllindrischen Abdichtflansch auf, der in eine kreisrunde Bohrung in einer Seitenwand der Schlitzdüse eingesetzt ist und hierin mittels eines O-Rings abgedichtet ist. Diese kreisrunde Bohrung soll dabei groß genug sein, um den Regelkörper axial durch diese Bohrung in den Düsenkanal ein- und auszuführen, so dass sich der Regelkörper relativ einfach auswechseln lässt.

- 15 Die Oberfläche des Regelkörpers, sowie die Bodenfläche und Deckenfläche des Düsenkanals sind vorzugsweise plasmabeschichtet, wodurch ihre Verschleißfestigkeit noch weiter verbessert wird. Durch die einfache, konvexe Oberfläche des Regelkörpers, ist eine solche Oberflächenbeschichtung des Regelkörpers besonders dauerhaft.

- 20 Ein erfindungsgemäßer Spritzkopf kann weiterhin einen Wasseranschlusskasten umfassen, in dessen Vorderseite die Schlitzdüse angeordnet ist, wobei zusätzlich ein Lochdüsenfeld in der Vorderseite oberhalb und/oder unterhalb der Schlitzdüse angeordnet sein kann.

- 25 Wird der Spritzkopf von einer Pumpenanlage mit Granulierwasser versorgt, so umfasst er vorteilhaft eine Regelvorrichtung des Granulierwasserdruckes, in welche die Schlitzdüse als Stellglied eingebunden ist. Wird der Spritzkopf jedoch von einem Hochspeicher mit Granulierwasser versorgt, so umfasst er vorteilhaft eine Regelvorrichtung des Granulierwasserdurchsatzes, in welche die Schlitzdüse als Stellglied  
30 eingebunden ist.

Es bleibt anzumerken, dass ein erfindungsgemäßer Spritzkopf besonders

vorteilhaft in Granulierungsanlagen mit großen Wasserdurchsätzen, wie z.B. Granulierungsanlagen für Hochofenschlacke einsetzbar ist.

### **Figurenaufstellung**

Im folgenden wird nun eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung als Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren näher  
5 beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine dreidimensionale Ansicht eines erfindungsgemäßen Spritzkopfes;

Fig. 2: einen Querschnitt durch den Spritzkopf der Fig. 1, wobei die Lage der  
Schnitteben in Fig. 3 mit der Linie 2-2 angedeutet ist;

Fig. 3: einen Schnitt durch den Spritzkopf der Fig. 1, wobei die Lage der  
10 Schnitteben in Fig. 2 mit der Linie 3-3 angedeutet ist; und

Fig. 4: ein Diagramm welches das Regelverhalten einer Schlitzdüse in einem  
erfindungsgemäßen Spritzkopf illustriert.

### **Beschreibung einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung anhand der Figuren**

Der in den Figuren dargestellte Spritzkopf 10 ist für eine Granulierungsanlage von Hochofenschlacke bestimmt. Seine Aufgabe ist es,  
15 Kühlwasser auf einen Strom flüssiger Schlacke zu spritzen, währenddessen dieser Strom z.B. von einer Schlackenrinne in ein Granulierungsbecken stürzt.

Der gezeigte Spritzkopf 10 umfasst einen Wasseranschlusskasten 12 mit einem seitlichen Granulierwasseranschluss 14 und einem seitlichen Tragstutzen 16. In Fig. 2 zeigt der Pfeil 18 auf die Vorderseite des  
20 Wasseranschlusskastens 12, aus der das Granulierwasser austritt. Dies geschieht einerseits über ein Lochdüsenfeld 20 in der oberen Hälfte der Vorderseite 18 und andererseits über eine Schlitzdüse 22 in der unteren Hälfte der Vorderseite.

Die Schlitzdüse 22 umfasst einen Rohrstutzen 24, in dem ein Düsenkanal  
25 26 mit einem rechteckigen Durchflussquerschnitt nach unten durch eine Bodenfläche 28, nach oben durch eine Deckenfläche 30 und seitlich durch zwei

Seitenflächen 32, 34 begrenzt wird. Alle diese Flächen 28, 30, 32, 34 sind plasmabeschichtet um besser gegen die scheuernde Wirkung von Schlackensand geschützt zu sein. Man beachte in diesem Zusammenhang ebenfalls, dass der Rohrstutzen 24 als auswechselbares Teil ausgebildet ist und auf den Wasseranschlusskastens 12 aufgeflanscht ist.

Die Schlitzdüse 22 umfasst weiterhin einen zylindrischen Durchflussregelkörper 36, der sich im Düsenkanal 26 mittig zwischen der Bodenfläche 28 und der Deckenfläche 30 über die ganze Breite des Düsenkanals 26 erstreckt. In Fig. 2 sieht man, dass der Regelkörper 36 einen elliptischen Querschnitt aufweist. Der elliptisch-zylindrische Regelkörper 36 ist um seine Zentralachse 38 drehbar.

In Fig 1 ist die Ebene welche die Zentralachse 38 und die kleine Ellipsenachse enthält, senkrecht zur Anströmrichtung 40 des Wassers. In dieser Stellung des Regelkörpers 36 ist der Durchflussquerschnitt des Düsenkanals 26 am wenigsten durch den Regelkörper 36 eingeengt. Ein unterer Düsenschlitz 42 ist zwischen dem Regelkörper 36 und der Bodenfläche 28 und ein oberer Düsenschlitz 44 zwischen dem Regelkörper 36 und der Deckenfläche 30 ausgebildet. Durch diese beiden Düsenschlitze 42, 44 strömt das Wasser in zwei flachen Strahlen aus dem Rohrstutzen 24.

Wird der Regelkörper 36 aus der in Fig. 1 gezeigten Position um seine Zentralachse 38 verschwenkt, so nimmt sowohl die Höhe des unteren, als auch des oberen Düsenschlitzes 42, 44 ab (siehe Fig. 2). In anderen Worten, der Durchflussquerschnitt des Düsenkanals 26 wird im Bereich des Regelkörpers 36 reduziert. Der Durchflussquerschnitt ist minimal, wenn die Ebene welche die Zentralachse 38 und die große Ellipsenachse enthält, senkrecht zur Anströmrichtung 40 des Wassers ist, d.h. wenn der Regelkörper 36 um 90° aus der in Fig. 1 gezeigten Position um seine Zentralachse 38 verschwenkt wird. Da die große Ellipsenachse um einige Millimeter kleiner als die Höhe H des Düsenkanals 26 ist, sind auch in dieser Stellung des Regelkörpers 36 die beiden Düsenschlitze 42, 44 noch leicht offen. Hierdurch wird die Spritzdüse 22 relativ unempfindlich gegenüber Verformungen des Rohrstutzens 24, die z.B.



durch Temperatureinflüsse und/oder mechanische Einwirkungen verursacht werden können. Es bleibt festzustellen, dass auch die Oberfläche des Regelkörpers 36 plasmabeschichtet ist.

In Fig. 3 sieht man, dass der Regelkörper 36 an jedem seiner beiden Enden einen Lagerzapfen 50, bzw. 52 aufweist, der seitlich aus dem Düsenkanal 26 herausgeführt ist und hier drehbar in einem Lager 54, bzw. 56 gelagert ist. Die beiden Lager 54, 56 sind vorteilhaft in Befestigungsflanschen 58, 60 angeordnet, die von außen auf die Seitenwände des Rohrstutzens 24 aufgeschraubt sind.

An jedem seiner beiden Enden weist der Regelkörper 36 zusätzlich einen kreiszylindrischen Abdichtflansch 62, 64 auf, der in eine kreisrunde Bohrung in einer Seitenwand des Rohrstutzens 26 eingesetzt ist und hierin mittels eines O-Rings abgedichtet ist. Man beachte, dass der Durchmesser dieser beiden kreisrunden Bohrungen in der Seitenwand des Rohrstutzens 24 größer als die große Ellipsenachse des Regelkörpers 36 ist, so dass man, nach Lösen der beiden Befestigungsflansche 58, 60, den Regelkörper 36 durch diese Bohrungen aus dem Düsenkanal 26 herausnehmen und auch wiederum einbauen kann.

Das Bezugszeichen 70 in Fig. 3 zeigt eine Verlängerungswelle, die auf den Lagerzapfen 52 aufgesteckt ist und mit diesem drehfest verbunden ist. Diese Verlängerungswelle 70 ist in einem Flansch 72 an der Außenseite des Wasseranschlusskastens 12 drehbar gelagert und weist auf der anderen Seite dieses Flansches eine Kurbel 74 auf. Letztere ist mit einem elektrischen Linearantrieb 76 derart verbunden, dass ein Hub dieses Hubantriebs über die Kurbel 74 in eine Schwenkbewegung des Regelkörpers um seine Drehachse umgewandelt wird. Die Winkelamplitude soll hierbei mindestens 90° betragen, damit das Regelpotential des Regelkörpers 36 voll ausgenutzt werden kann. Es ist zu beachten, dass der Antrieb 76 relativ schwach sein kann, da durch die Form und Lagerung des Regelkörpers 36 nur kleine Stellmomente für die Überwindung der Wasserkraft erforderlich sind. Anstelle eines elektrischen Linearantriebs 76 könnte man selbstverständlich auch einen Pneumatikzylinder

einsetzen. Es ist zudem ebenfalls möglich den Regelkörper 36 mittels eines Drehantriebs zu verschwenken. Als Drehantrieb kommt z.B. auch ein elektrischer Schrittmotor in Frage, mit dem sich, wie beim Linearantrieb 76, eine bestimmte Winkelstellung des Regelkörpers genau einstellen lässt.

5 Es ist weiterhin hervorzuheben, dass der Regelkörper 36 mit dem elliptischen Querschnitt nur wenig Turbulenzen im Wasser erzeugt. Dies wirkt sich nicht nur positiv auf den Gesamtdruckverlust des Granulierwassers im Spritzkopf auf, sondern die scheuernde Wirkung des Schlackensands auf den vom Wasser umströmten Flächen wird ebenfalls wesentlich reduziert.

10 Das Diagramm der Fig. 4 zeigt die Durchflussmenge der Schlitzdüse 22 in Funktion des Stellwinkels des Regelkörpers 36. Ein Stellwinkel von  $0^\circ$  bedeutet, dass die Ebene welche die Zentralachse 38 und die große Ellipsenachse enthält senkrecht zur Anströmrichtung 40 des Wassers ist. Ein Stellwinkel von  $90^\circ$  bedeutet, dass die Ebene welche die Zentralachse 38 und die kleine  
15 Ellipsenachse enthält senkrecht zur Anströmrichtung 40 des Wassers ist. Der Regelkörper 36 für den das Diagramm erstellt wurde, weist einen elliptischen Querschnitt auf, für den das Verhältnis der kleinen zur großen Achse ungefähr 0.76 ist. Dieses Achsenverhältnis bestimmt die Regelcharakteristik der Schlitzdüse 22. Es sollte vorzugsweise zwischen 0,50 und 0,95 liegen. Aus dem  
20 Diagramm der Fig. 4 geht weiterhin hervor, dass zwischen  $20^\circ$  und  $70^\circ$  die Durchflussmenge ungefähr proportional zum Stellwinkel zunimmt.

Wird der Spritzkopf 10 unmittelbar von einer Pumpenanlage mit Granulierwasser versorgt, umfasst er vorzugsweise eine Regelvorrichtung welche die Winkelstellung des Regelkörpers 36 in Funktion einer  
25 Druckmessung im Wasseranschlusskasten 12 regelt. Mit einer solchen Regelung lässt sich der Druck in dem Wasseranschlusskasten 12 z.B. konstant halten. Der Wasserdurchsatz im Spritzkopf 10 wird dann durch eine trägere Durchsatzregelung der Pumpenanlage festlegt.

Wird der Spritzkopf 10 mit konstantem Wasserdruck versorgt, z.B. aus  
30 einem Hochspeicher, umfasst er vorteilhaft eine Regelvorrichtung des Granulierwasserdurchsatzes in welche die Schlitzdüse dann als Stellglied

eingebunden ist.

### Patentansprüche

1. Spritzkopf für eine Granulierungsanlage umfassend:

eine Schlitzdüse (22), in der ein Düsenkanal (26) mit länglichem Durchflussquerschnitt nach unten durch eine Bodenfläche (28), nach oben durch eine Deckenfläche (30) und seitlich jeweils durch eine Seitenfläche (32, 34) begrenzt wird, wobei sich ein länglicher Durchflussregelkörper (36) im Düsenkanal (26) axial zwischen den beiden Seitenflächen (32, 34) erstreckt um höhenmäßig einen Düsenschlitz abzugrenzen, und der Regelkörper (36) um eine Längsachse verschwenkbar ist um die Höhe dieses Düsenschlitzes einzustellen;

10 **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Regelkörper (36) ein zylindrischer Körper mit einem ovalen Querschnitt und einer Zentralachse ist, der ungefähr mittig zwischen der Bodenfläche (28) und der Deckenfläche (30) angeordnet ist und um seine Zentralachse (38) verschwenkbar ist, derart dass sowohl unterhalb als auch oberhalb des Regelkörpers (36) ein Düsenschlitz (42, 44) ausgebildet ist, dessen Höhe durch Verschwenken des Regelkörpers (36) um seine Zentralachse (38) einstellbar ist.

2. Spritzkopf nach Anspruch 1, wobei:

der ovale Querschnitt eine kleine und eine große Achse aufweist und das Verhältnis der kleinen zur großen Achse zwischen 0,50 und 0,95 liegt.

3. Spritzkopf nach Anspruch 2, wobei:

der Düsenkanal (26) einen rechteckigen Querschnitt mit einer Höhe (H) aufweist, die um einige Millimeter größer als die große Achse des ovalen Querschnitts ist, so dass die beiden Düsenschlitze (42, 44) stets offen bleiben.

4. Spritzkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei:

der Regelkörper (36) an jedem seiner beiden Enden jeweils einen Lagerzapfen (50, 52) umfasst der seitlich aus dem Düsenkanal (26)

herausgeführt und außerhalb des Düsenkanals (26) drehbar gelagert ist.

5. Spritzkopf nach Anspruch 4, umfassend:

eine Kurbel (74), die mit einem der beiden Lagerzapfen (52) drehfest verbunden ist; und

- 5 einen Hubantrieb (76) der mit der Kurbel (74) derart verbunden ist, dass ein Hub des Hubantriebs in eine Schwenkbewegung des Regelkörpers (36) um seine Zentralachse (38) umgewandelt wird.

6. Spritzkopf nach Anspruch 4 oder 5, wobei:

- 10 der Regelkörper (36) mindestens an einem Ende einen kreiszylindrischen Abdichtflansch (62, 64) aufweist, der in eine kreisrunde Bohrung in einer Seitenwand der Schlitzdüse (22) eingesetzt und hierin mittels eines O-Rings abgedichtet ist, und

die kreisrunde Bohrung groß genug ist um den Regelkörper (36) axial durch diese Bohrung in den Düsenkanal (26) ein- und auszuführen.

15 7. Spritzkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei:

die Oberfläche des Regelkörpers (36), sowie die Bodenfläche (28) und Deckenfläche (30) des Düsenkanals (26) plasmabeschichtet sind.

8. Spritzkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend:

- 20 einen Wasseranschlusskasten mit einer Vorderseite in welcher die Schlitzdüse (22) angeordnet ist; und

ein Lochdüsenfeld, das in der Vorderseite oberhalb und/oder unterhalb der Schlitzdüse (22) angeordnet ist.

9. Spritzkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend:

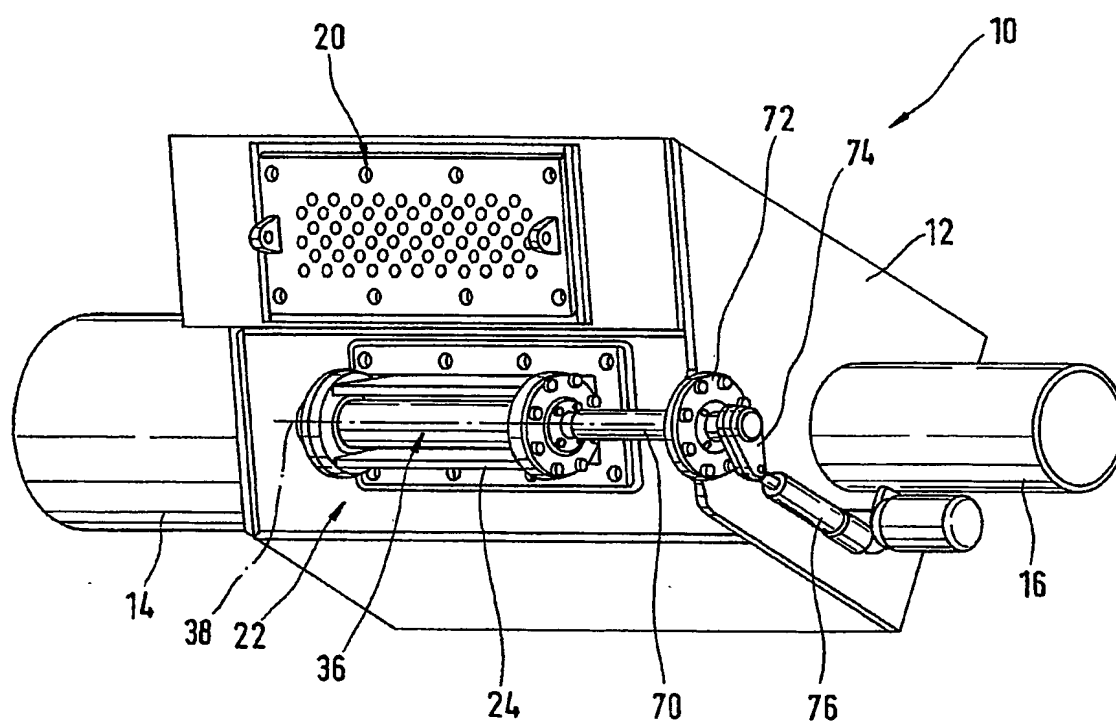
- 25 eine Regelvorrichtung des Granulierwasserdruckes im Spritzkopf in welche die Schlitzdüse (22) als Stellglied eingebunden ist.

10. Spritzkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend:

eine Regelvorrichtung des Granulierwasserdurchsatzes im Spritzkopf in welche die Schlitzdüse (22) als Stellglied eingebunden ist.

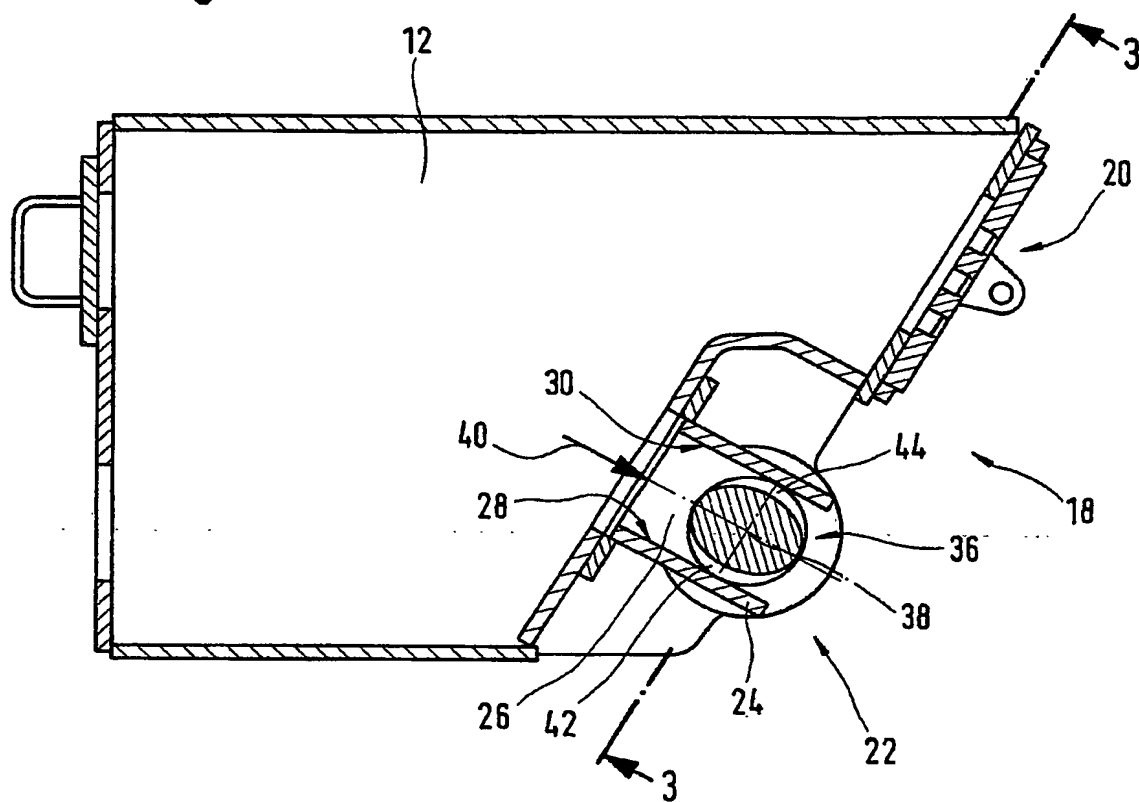
1 / 4

Fig.1



2/4

Fig. 2



3 / 4

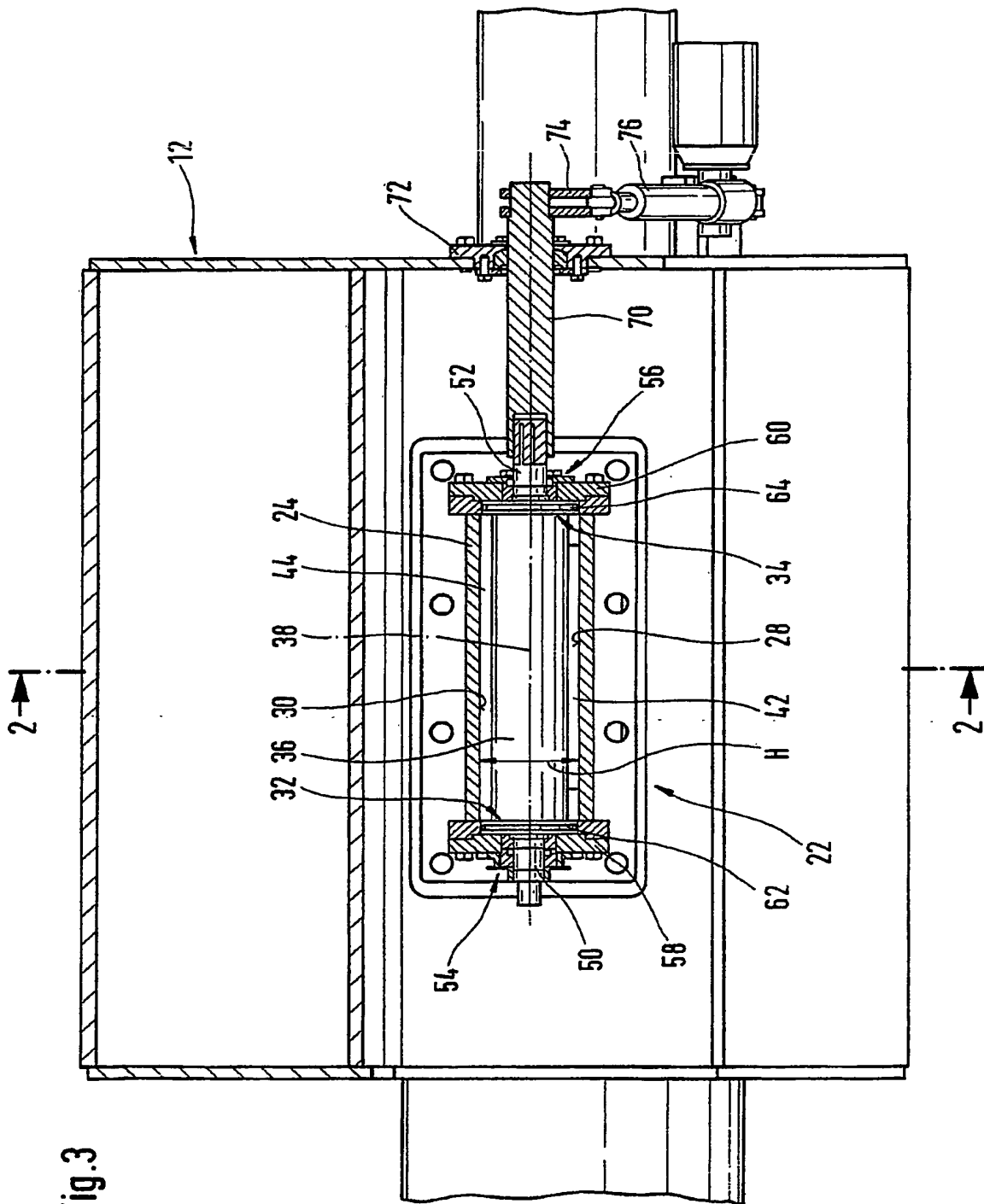
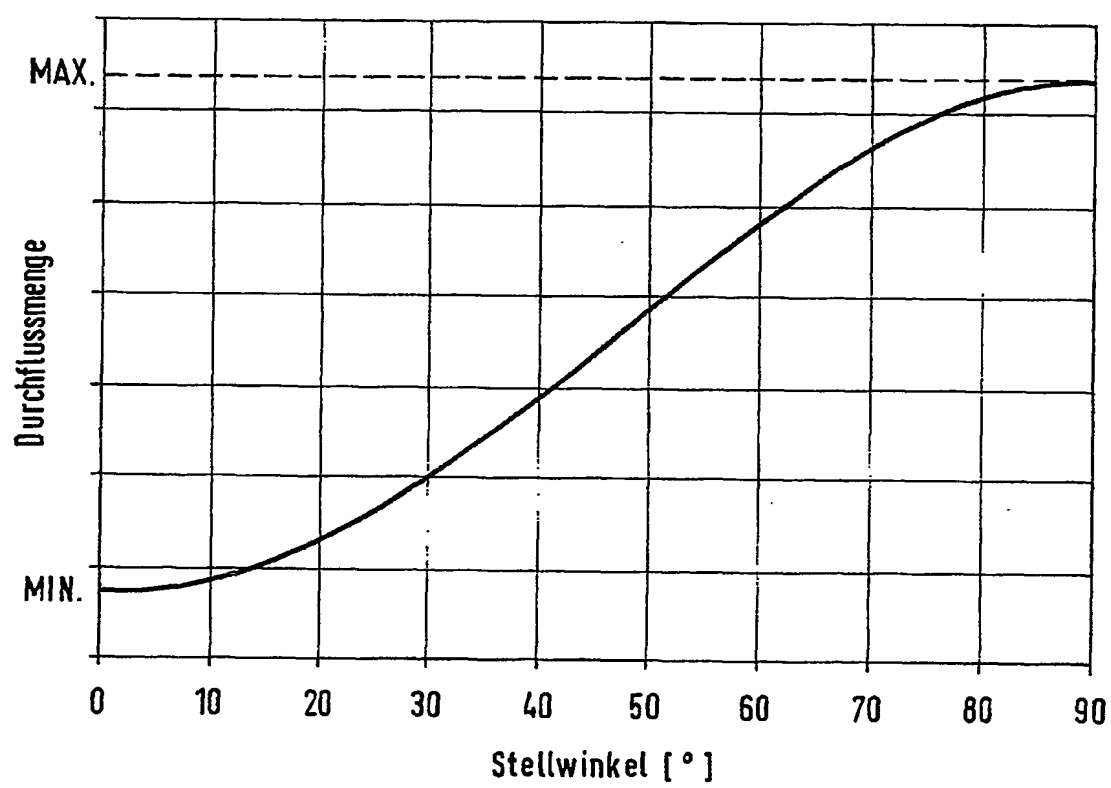


Fig. 3



4 / 4

Fig.4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/50855

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C21B3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C21B B01J C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 40 32 518 C (BUDDENBERG, H.) 30 January 1992 (1992-01-30) cited in the application the whole document	1-10
A	US 4 494 971 A (MONTEYNE GUIDO ET AL) 22 January 1985 (1985-01-22) the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 April 2004

Date of mailing of the international search report

14/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ceulemans, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/50855

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4032518	C	30-01-1992	DE 4032518 C1	30-01-1992
US 4494971	A	22-01-1985	LU 83768 A1	01-09-1983
			AT 18436 T	15-03-1986
			AU 562244 B2	04-06-1987
			AU 9064682 A	26-05-1983
			BR 8206697 A	04-10-1983
			CA 1204940 A1	27-05-1986
			DE 3269689 D1	10-04-1986
			EP 0082279 A1	29-06-1983
			ES 8400074 A1	01-01-1984
			IN 159957 A1	13-06-1987
			JP 1782787 C	31-08-1993
			JP 4075053 B	27-11-1992
			JP 58092455 A	01-06-1983
			KR 8802538 B1	29-11-1988
			ZA 8208350 A	28-09-1983

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/50855

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 C21B3/08		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C21B B01J C04B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 40 32 518 C (BUDDENBERG, H.) 30. Januar 1992 (1992-01-30) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-10
A	US 4 494 971 A (MONTEYNE GUIDO ET AL) 22. Januar 1985 (1985-01-22) das ganze Dokument	1-10
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  5. April 2004		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts  14/04/2004
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Ceulemans, J

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/50855

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4032518	C	30-01-1992	DE	4032518 C1	30-01-1992
US 4494971	A	22-01-1985	LU	83768 A1	01-09-1983
			AT	18436 T	15-03-1986
			AU	562244 B2	04-06-1987
			AU	9064682 A	26-05-1983
			BR	8206697 A	04-10-1983
			CA	1204940 A1	27-05-1986
			DE	3269689 D1	10-04-1986
			EP	0082279 A1	29-06-1983
			ES	8400074 A1	01-01-1984
			IN	159957 A1	13-06-1987
			JP	1782787 C	31-08-1993
			JP	4075053 B	27-11-1992
			JP	58092455 A	01-06-1983
			KR	8802538 B1	29-11-1988
			ZA	8208350 A	28-09-1983